



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Masaotomo IGARASHI

Application No.: 10/698,390

Filed: November 3, 2003

Docket No.: 117654

For: TIMING CONTROL UNIT AND COLOR IMAGE FORMING APPARATUS USING THE
SAME

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

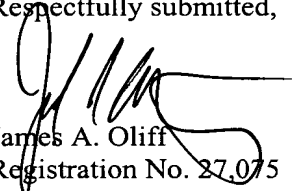
Japanese Patent Application No. 2003-114626 filed April 18, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/mlb

Date: December 30, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 4 6 2 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 4 6 2 6]

出 願 人 富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE03-00394

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/14

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社
会社内

【氏名】 五十嵐 正智

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【電話番号】 (0462)38-8516

【代理人】

【識別番号】 100087343

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 智廣

【選任した代理人】

【識別番号】 100082739

【弁理士】

【氏名又は名称】 成瀬 勝夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100085040

【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 雅裕

【選任した代理人】

【識別番号】 100108925

【弁理士】

【氏名又は名称】 青谷 一雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100114498

【弁理士】

【氏名又は名称】 井出 哲郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100120710

【弁理士】

【氏名又は名称】 片岡 忠彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100110733

【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥野 正司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004814

【包括委任状番号】 9004812

【包括委任状番号】 9004813

【包括委任状番号】 9700092

【包括委任状番号】 0000602

【包括委任状番号】 0202861

【包括委任状番号】 0215435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベルト状部材を駆動ロールによって駆動し、前記ベルト状部材の周方向に沿って離れた少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の動作位置で、当該ベルト状部材に対して直接的又は間接的に所望の動作を行うタイミングを制御する装置であって、前記第 1 の動作位置から第 2 の動作位置までの距離を、前記駆動ロールの周長の整数倍に設定したタイミング制御装置において、

前記駆動ロールの回転に伴って一定周期のクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号をカウントするカウンタ手段とを備え、前記カウンタ手段によって前記クロック発生手段が発生したクロック信号を、前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントすることにより、前記第 1 の動作位置での動作タイミングに対して前記第 2 の動作位置での動作タイミングを同期させることを特徴とするタイミング制御装置。

【請求項 2】 前記第 1 の動作位置での動作開始時に、前記カウンタ手段による前記クロック発生手段が発生したクロック信号のカウントを開始し、前記カウンタ手段によって前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記第 2 の動作位置での動作を開始することを特徴とする請求項 1 に記載のタイミング制御装置。

【請求項 3】 前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、

前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウンタ手段とを備え、

前記基準クロックカウンタ手段のカウント値によって、前記第 1 の動作タイミング信号と前記クロック発生手段が発生するクロック信号とのタイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 1 に記載のタイミング制御装置。

【請求項 4】 前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を

発生する基準クロック発生手段と、

前記第1の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第1の動作タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段と、

前記基準クロックカウント手段がカウントした基準クロックの数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された基準クロックの値から前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をダウンカウントするダウンカウント手段とを備え、

前記第1の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第1の動作タイミング信号に基づいて、前記カウント手段によって前記クロック信号のカウント動作を開始するとともに、前記基準クロックカウント手段によって、前記第1の動作タイミング信号と前記クロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントして、当該基準クロックのカウント数を記憶手段に記憶し、

前記カウント手段が前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記ダウンカウント手段によって前記記憶手段に記憶された基準クロックのカウント数のダウンカウントを開始し、当該ダウンカウンタのカウント値がゼロになったとき、前記第2の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第2の動作タイミング信号を、前記ダウンカウント手段から出力することを特徴とする請求項1に記載のタイミング制御装置。

【請求項5】 ベルト状の像担持体を駆動ロールによって駆動し、前記ベルト状の像担持体の周方向に沿って離れた少なくとも2つの第1及び第2の画像形成部で、当該ベルト状像担持体に対して異なった色のトナー像を順次形成することでカラー画像を形成する装置であって、前記第1の画像形成部から第2の画像形成部までの距離を、前記駆動ロールの周長の整数倍に設定したカラー画像形成装置において、

前記駆動ロールの回転に伴って一定周期のクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号をカウントするカウン

ト手段とを備え、前記カウント手段によって前記クロック発生手段が発生したクロック信号を、前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントすることにより、前記第1の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングに対して前記第2の画像形成位置での画像形成動作を行うタイミングを同期させることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項6】 前記第1の画像形成位置での画像形成動作開始時に、前記カウント手段による前記クロック発生手段が発生したクロック信号のカウントを開始し、前記カウント手段によって前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記第2の画像形成位置での画像形成動作を開始することを特徴とする請求項5に記載のカラー画像形成装置。

【請求項7】 前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、

前記第1の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第1の作像タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段とを備え、

前記基準クロックカウント手段のカウント値によって、前記第1の作像タイミング信号と前記クロック発生手段が発生するクロック信号とのタイミングのずれを補正することを特徴とする請求項5記載のカラー画像形成装置。

【請求項8】 前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、

前記第1の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第1の作像タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段と、

前記基準クロックカウント手段がカウントした基準クロックの数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された基準クロックの値から前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をダウンカウントするダウンカウント手段とを備え、

前記第1の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第1の作像タイミング信号に基づいて、前記カウント手段によって前記クロック信号のカウント動作を開始するとともに、前記基準クロックカウント手段によって、前記第1の作像タイミング信号と前記クロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントして、当該基準クロックのカウント数を記憶手段に記憶し、

前記カウント手段が前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記ダウンカウント手段によって前記記憶手段に記憶された基準クロックのカウント数のダウンカウントを開始し、当該ダウンカウンタのカウント値がゼロになったとき、前記第2の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第2の作像タイミング信号を、前記ダウンカウント手段から出力することを特徴とする請求項5に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

この発明は、電子写真方式等を適用したカラーレーザービームプリンタやカラー複写機等のカラー画像形成装置に好適に使用されるタイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置に関し、特に色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、色ずれを生じることなく、非常に高速に形成することが可能なカラー画像形成装置に好適に使用されるタイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置に関するものである。

【0002】

【特許文献1】 特開2000-29268号公報

【0003】

【従来の技術】

従来、この種の電子写真方式等を適用したカラーレーザービームプリンタやカラー複写機等のカラー画像形成装置においては、互いに色の異なる画像を形成する複数の画像形成部を、感光体ベルトや中間転写体ベルトの周囲に配設し、これら複数の画像形成部によって、互いに色の異なる画像（トナー像）を感光体ベル

ト上に形成したり、互いに色の異なる画像（トナー像）を中間転写体ベルト上に多重に転写した後、感光体ベルトや中間転写体ベルト上に形成された色の異なるトナー像を、記録用紙上に一括して転写するとともに定着することにより、色の異なる複数のトナー像からなるカラー画像を形成するように構成されている。

【0004】

ところで、上記カラー画像形成装置では、トナーの消耗等に伴って画像形成部を交換すると、複数の画像形成部によって感光体ベルトや中間転写体ベルトに形成又は転写される色の異なるトナー像の位置が、互いにずれてしまい、色ずれとなって現われることになる。

【0005】

そこで、カラープリンタ等のカラー画像形成装置において、複数のトナー像の色ずれを防止する技術としては、例えば、特開2000-29268号公報に開示されているものが、既に提案されている。

【0006】

この特開2000-29268号公報に係る画像形成装置は、画像形成部において、現像剤の現像剤が少量になったときなど、ユーザが新しい画像形成部に交換する際に、ユーザの設置によっては、画像形成部が理想的な設置位置からずれてしまい、色ずれが発生するのを防止するため、複数の画像形成部の各像担持体と中間転写体ベルトとの各接点間距離を検出するパターンを、中間転写体ベルト上に形成し、当該中間転写体ベルト上に形成されたパターンを、CCDセンサ等の読み取り手段によって読み取り、検出された複数の画像形成部の各像担持体と中間転写体ベルトとの各接点間距離に基づいて、各画像形成部におけるビデオデータの読み出しタイミングを制御することにより、色ずれを補正するように構成したものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、上記特開2000-29268号公報に係る画像形成装置の場合には、補正すべき色ずれとして、画像形成部の交換等に起因するものを対象としており、比較

的小型で生産性の低い機種に適用することはできても、高速で生産性の高い機種では、画像形成部の交換等に限らず、温度や湿度等の環境条件の変化によって、感光体ドラムや中間転写体ベルト、あるいは当該感光体ドラムや中間転写体ベルトを駆動するドライブロールなどに熱膨張や熱収縮が生じたり、給紙トレイに用紙を補給する際などに、給紙トレイの着脱操作に伴う外力などに起因して、画像形成部の位置等にずれが生じて、色ずれが発生する虞れがあるため、適用することができないという問題点を有している。

【 0 0 0 8 】

更に説明すると、上記特開 2 0 0 0 - 2 9 2 6 8 号公報に係る画像形成装置の場合には、複数の画像形成部の各像担持体と中間転写体ベルトとの各接点間距離を検出するパターンを形成し、当該パターンを読み取り手段により読み取って、色ずれを補正するものである。そのため、温度や湿度等の環境条件の変化などに対応するためには、画像形成動作の合間に、パターンの形成や読み取り等を頻繁に実行しなければならない、その分だけ生産性が低下せざるを得ず、高速で生産性の高い機種には適用することができないという問題点を有している。

【 0 0 0 9 】

また、上記カラー画像形成装置の場合には、感光体ベルトや中間転写体ベルトを駆動するために、ドライブロールを備えており、感光体ベルト等の循環移動を安定させる目的で、ドライブロールの加工精度を上げることが考えられるが、当該ドライブロールは、加工精度を上げたとしても、図 3 に示すような固有の偏心が発生するのを完全に防止することはできない。

【 0 0 1 0 】

特に、色の異なる複数のトナー像からなるカラー画像を、1 8 0 p p m 程度の従来にない非常に高い生産性で形成可能なカラー画像形成装置を実現するためには、ドライブロールによって駆動される感光体ベルトや中間転写体ベルトを、非常に高速で循環移動させる必要があり、当該感光体ベルトや中間転写体ベルトを駆動するドライブロールに偏心があると、このドライブロールの偏心量が温度等の環境変化によって動的に変動し、感光体ベルト等の表面の速度変動が動的に生じてしまい、前述した特開 2 0 0 0 - 2 9 2 6 8 号公報に開示された技術では、

感光体ベルトの動的な速度変動には対応することができず、結果的に色ずれを補正することができないという問題点を有している。

【0 0 1 1】

そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、非常に高い生産性で形成するカラー画像形成装置であっても、色の異なる複数の画像の形成タイミング等を電氣的に高い精度で制御することにより、感光体ベルト等のベルト状部材に動的な速度変動が発生することに起因する色ずれ等の発生を、限りなくゼロに近づけることが可能なタイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置を提供することにある。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載された発明は、ベルト状部材を駆動ロールによって駆動し、前記ベルト状部材の周方向に沿って離れた少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の動作位置で、当該ベルト状部材に対して直接的又は間接的に所望の動作を行うタイミングを制御する装置であって、前記第 1 の動作位置から第 2 の動作位置までの距離を、前記駆動ロールの周長の整数倍に設定したタイミング制御装置において、

前記駆動ロールの回転に伴って一定周期のクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号をカウントするカウント手段とを備え、前記カウント手段によって前記クロック発生手段が発生したクロック信号を、前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントすることにより、前記第 1 の動作位置での動作タイミングに対して前記第 2 の動作位置での動作タイミングを同期させることを特徴とするタイミング制御装置である。

【0 0 1 3】

また、請求項 2 に記載された発明は、前記第 1 の動作位置での動作開始時に、前記カウント手段による前記クロック発生手段が発生したクロック信号のカウントを開始し、前記カウント手段によって前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記第 2 の動作位置での動作

を開始することを特徴とする請求項 1 に記載のタイミング制御装置である。

【0014】

さらに、請求項 3 に記載された発明は、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、

前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段とを備え、

前記基準クロックカウント手段のカウント値によって、前記第 1 の動作タイミング信号と前記クロック発生手段が発生するクロック信号とのタイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 1 に記載のタイミング制御装置である。

【0015】

又、請求項 4 に記載された発明は、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段と、前記基準クロックカウント手段がカウントした基準クロックの数を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された基準クロックの値から前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をダウンカウントするダウンカウント手段とを備え、前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号に基づいて、前記カウント手段によって前記クロック信号のカウント動作を開始するとともに、前記基準クロックカウント手段によって、前記第 1 の動作タイミング信号と前記クロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントして、当該基準クロックのカウント数を記憶手段に記憶し、前記カウント手段が前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記ダウンカウント手段によって前記記憶手段に記憶された基準クロックのカウント数のダウンカウントを開始し、当該ダウンカウンタのカウント値がゼロになったとき、前記第 2 の動作位置で動作を行うタイミン

グを決定する第 2 の動作タイミング信号を、前記ダウンカウント手段から出力することを特徴とする請求項 1 に記載のタイミング制御装置である。

【0 0 1 6】

更に、請求項 5 に記載された発明は、ベルト状の像担持体を駆動ロールによって駆動し、前記ベルト状の像担持体の周方向に沿って離れた少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の画像形成部で、当該ベルト状像担持体に対して異なった色のトナー像を順次形成することでカラー画像を形成する装置であって、前記第 1 の画像形成部から第 2 の画像形成部までの距離を、前記駆動ロールの周長の整数倍に設定したカラー画像形成装置において、

前記駆動ロールの回転に伴って一定周期のクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号をカウントするカウント手段とを備え、前記カウント手段によって前記クロック発生手段が発生したクロック信号を、前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントすることにより、前記第 1 の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングに対して前記第 2 の画像形成位置での画像形成動作を行うタイミングを同期させることを特徴とするカラー画像形成装置である。

【0 0 1 7】

また、請求項 6 に記載された発明は、前記第 1 の画像形成位置での画像形成動作開始時に、前記カウント手段による前記クロック発生手段が発生したクロック信号のカウントを開始し、前記カウント手段によって前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記第 2 の画像形成位置での画像形成動作を開始することを特徴とする請求項 5 に記載のカラー画像形成装置である。

【0 0 1 8】

さらに、請求項 7 に記載された発明は、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記第 1 の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第 1 の作像タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段とを備

え、前記基準クロックカウント手段のカウント値によって、前記第 1 の作像タイミング信号と前記クロック発生手段が発生するクロック信号とのタイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 5 記載のカラー画像形成装置である。

【0 0 1 9】

又、請求項 8 に記載された発明は、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記第 1 の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第 1 の作像タイミング信号と、前記クロック発生手段が発生するクロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段と、前記基準クロックカウント手段がカウントした基準クロックの数を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された基準クロックの値から前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をダウンカウントするダウンカウント手段とを備え、前記第 1 の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第 1 の作像タイミング信号に基づいて、前記カウント手段によって前記クロック信号のカウント動作を開始するとともに、前記基準クロックカウント手段によって、前記第 1 の作像タイミング信号と前記クロック信号との間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントして、当該基準クロックのカウント数を記憶手段に記憶し、前記カウント手段が前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記ダウンカウント手段によって前記記憶手段に記憶された基準クロックのカウント数のダウンカウントを開始し、当該ダウンカウンタのカウント値がゼロになったとき、前記第 2 の画像形成位置で画像形成動作を行うタイミングを決定する第 2 の作像タイミング信号を、前記ダウンカウント手段から出力することを特徴とする請求項 5 に記載のカラー画像形成装置である。

【0 0 2 0】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0 0 2 1】

実施の形態 1

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係るタイミング制御装置を適用したカラー画像形成装置を示すものである。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、1 0 1 はベルト状の像担持体（ベルト状部材）としての感光体ベルトを示すものであり、この感光体ベルト 1 0 1 は、例えば、導電性の基材層の表面に、無機又は有機の感光体層を積層して、3 0 0 mm 程度の幅で且つ約 1 5 0 0 mm 程度の周長を有する無端ベルト状に形成されている。上記感光体ベルト 1 0 1 は、駆動ロールとしてのドライブロール 1 0 2 と、当該ドライブロール 1 0 2 よりも直径の大きなテンションロール 1 0 3 と、第 1 のアイドラーロール 1 0 4 と、第 2 のアイドラーロール 1 0 5 との間に、所定のテンションで張架されており、反時計周り方向に非常に速い速度で循環移動するように配設されている。なお、上記感光体ベルト 1 0 1 を張架するロールの数は、4 つに限らず、2 つ以上であれば任意であり、又、テンションロール 1 0 3 は、感光体ベルト 1 0 1 に所定のテンションを付加するものであり、このテンションロール 1 0 3 は、感光体ベルト 1 0 1 の蛇行を防止するステアリングロールを兼ねるように構成しても良い。

【 0 0 2 3 】

上記カラー画像形成装置は、1 8 0 p p m（枚／分）程度の非常に高い生産性で、複数の色の画像からなるカラー画像を形成可能となっている。そのため、上記感光体ベルト 1 0 1 は、例えば、その周速（プロセススピード）が 7 5 0 mm／s e c 程度という非常に速い速度で循環移動するように構成されている。

【 0 0 2 4 】

また、上記感光体ベルト 1 0 1 の周囲には、その周方向に沿って、第 1 色目（例えば、黒色）の画像を形成する第 1 の画像形成部 1 0 6 と、第 2 色目（例えば、赤色や青色、あるいは緑色等の 1 色）としてのハイライト（H L）色の画像を形成する第 2 の画像形成部 1 0 7 とが、所定の距離を隔てて配設されている。

【 0 0 2 5 】

なお、この実施の形態では、第 1 色（例えば、黒色）と、H L 色（例えば、赤色や青色、あるいは緑色等の 1 色）の 2 色の画像からなるカラー画像を形成する

装置について説明したが、上記画像形成部としては、2つに限定されるものではなく、イエロー、マゼンタ、シアン、黒等の3つ以上の画像形成部を配設しても良いことは勿論である。

【0026】

上記第1の画像形成部106は、コロトロンやスコロトロン等からなる第1の帯電装置108と、レーザービームを画像情報に応じて偏向走査するROS (Raster Output Scanner) 等からなる第1色の露光装置109と、黒色のトナーによって静電潜像を現像する第1色の現像装置110とから構成されており、これらの第1の帯電装置108と、第1色の露光装置109と、第1色の現像装置110は、感光体ベルト101の移動方向に沿って配設されている。

【0027】

また、上記第2の画像形成部107は、コロトロンやスコロトロン等からなる第2の帯電装置111と、画像情報に応じてドット単位で発光するLEDアレイ等からなる第2色の露光装置112と、赤色や青色、あるいは緑色等のハイライト (HL) 色のトナーによって静電潜像を現像する第2色の現像装置113とから構成されており、これらの第2の帯電装置111と、第2色の露光装置112と、第2色の現像装置113は、感光体ベルト101の移動方向に沿って配設されている。

【0028】

なお、上記実施の形態では、第1色の露光装置109がROS等からなり、第2色の露光装置112がLEDアレイ等からなる場合について説明したが、これに限定されるものではないことは勿論であり、第1色の露光装置109及び第2色の露光装置112が、共にROS又はLEDアレイ、あるいは他の露光装置からなるものであっても良い。

【0029】

さらに、上記第1の画像形成部106と第2の画像形成部107との間には、感光体ベルト101の表面を除電する露光ランプ等からなる除電装置114が配設されている。

【0030】

又、上記第2の画像形成部107の下流側には、感光体ベルト101上に形成された2色のトナー像に対して、所定極性（例えば、正極性）の転写前帯電を施すコロトロン等からなる転写前帯電装置115と、感光体ベルト101の表面を除電する露光ランプ等からなる除電装置116が配設されている。さらに、上記除電装置116の下流側には、感光体ベルト101上に形成された2色のトナー像を、所定のタイミングで給紙される記録媒体としての記録用紙117上に一括して転写するコロトロン等からなる転写用の帯電装置118が、アイドラール105とドライブロール102との間において、感光体ベルト101と対向するように配設されている。

【0031】

更に、上記感光体ベルト101の上部には、当該感光体ベルト101から2色のトナー像が転写された記録用紙117に対して、熱及び圧力によって未定着トナー像を定着する定着装置119が配設されている。

【0032】

なお、トナー像の転写工程が終了した後の感光体ドラム101の表面は、必要に応じて、図示しないクリーニング装置によって、残留トナーや紙粉等が除去されるようになっている。

【0033】

そして、上記カラー画像形成装置において、白黒の1色の画像を形成する場合には、図2（A）に示すように、感光体ベルト101の表面が、第1の帯電装置108によって所定の電位（例えば、 -700V ）に帯電された後、当該感光体ベルト101の表面に、第1の露光装置109によって黒色の画像情報に基づいて画像露光が施され、第1色の静電潜像が形成される。この感光体ベルト101上に形成された静電潜像は、第1色の現像装置110によって顕像化されて、黒色のトナー像となる。

【0034】

上記感光体ベルト101上に形成された黒色のトナー像は、除電装置114によって、残留電荷が除去された後、第2の画像形成部107をそのまま通過し、

所定のタイミングで感光体ベルト 101 の転写位置へと搬送される記録用紙 117 上に、転写用の帯電装置 118 によって転写される。この黒色のトナー像が転写された記録用紙 117 は、感光体ベルト 101 から分離された後、定着装置 119 によって熱及び圧力で、黒色の未定着トナー像が定着されて、機外に排出され、白黒の 1 色の画像形成工程が終了する。

【0035】

一方、上記カラー画像形成装置において、白黒の画像と、赤色や青色等のハイライト (HL) 色の画像とからなる 2 色のカラー画像を形成する場合には、図 2 (B) に示すように、まず、感光体ベルト 101 の表面が、第 1 の帯電装置 108 によって所定の電位 (例えば、 -700 V) に帯電された後、当該感光体ベルト 101 の表面に、第 1 の露光装置 109 によって黒色の画像情報に基づいて、背景部を露光する画像露光 (Background Writing) が施され、第 1 色の静電潜像が形成される。この感光体ベルト 101 上に形成された静電潜像は、第 1 色の現像装置 110 によって、正極性のトナーで正規現像により顕像化されて、黒色のトナー像となる。その後、上記黒色のトナー像が形成された感光体ベルト 101 の表面は、除電装置 114 による露光を受けて除電される。

【0036】

次に、上記感光体ベルト 101 の表面は、第 2 の帯電装置 111 によって、所定の電位 (例えば、 -700 V) に再度帯電された後、当該感光体ベルト 101 の表面には、第 2 の露光装置 112 によって HL 色の画像情報に基づいて、画像部を露光する画像露光 (Image Writing) が施され、第 2 色の静電潜像が形成される。この感光体ベルト 101 上に形成された第 2 色の静電潜像は、第 2 色の現像装置 113 によって、負極性のトナーで反転現像により顕像化されて、HL 色のトナー像となる。

【0037】

その後、上記の如く感光体ベルト 101 の表面に形成された黒色及び HL 色の 2 色のトナー像は、転写前帯電装置 115 によって、正極性の帯電を受けて、負極性の HL 色のトナー像が、正極性に極性が反転されるとともに、感光体ベルト 101 の表面は、除電装置 116 による露光を受けて除電される。

【 0 0 3 8 】

そして、上記感光体ベルト 1 0 1 上に形成された黒色及び H L 色のトナー像は、転写用の帯電装置 1 1 8 によって、所定のタイミングで感光体ベルト 1 0 1 の転写位置へと搬送される記録用紙 1 1 7 上に一括して転写される。これら黒色及び H L 色のトナー像が転写された記録用紙 1 1 7 は、感光体ベルト 1 0 1 から分離された後、定着装置 1 1 9 によって熱及び圧力で、黒色及び H L 色の未定着トナー像が定着されて、機外に排出され、黒色及び H L 色の 2 色の画像形成工程が終了する。

【 0 0 3 9 】

なお、トナー像の転写工程が終了した後の感光体ドラム 1 0 1 の表面は、必要に応じて、図示しないクリーニング装置によって、残留トナーや紙粉等が除去されることにより、次の画像形成工程に備えるようになっている。

【 0 0 4 0 】

このように、上記カラー画像形成装置では、電子写真方式の一連の画像形成工程によって、黒色及び H L 色の 2 色の画像が記録用紙 1 1 7 上に形成される。

【 0 0 4 1 】

なお、上記如く黒色及び H L 色の 2 色の画像からなるカラー画像としては、限定されるものではなく、如何なる画像であっても良いことは勿論であるが、黒色及び H L 色の 2 色の画像からなるカラー画像としては、例えば、機械の操作やサービスなどのマニュアルにおいて、注意事項や重要事項などを、赤色等の H L 色によって強調した画像や、研修や講習などで使用するテキストにおいて、一部の表現や解答などを、赤色や緑色等の H L 色によって色を変えた画像、あるいは会社の帳票などにおいて、一部の数字を赤色等の H L 色によって表示した画像、さらには、所定の用紙の一部に会社のロゴマークなどを、当該ロゴマークに特有の H L 色によって表示した画像など、種々のものが挙げられる。

【 0 0 4 2 】

上記黒色及び H L 色の 2 色の画像からなるカラー画像として、例えば、図 1 0 に示すように、黒色の画像 1 2 0 と赤色などの H L 色の画像 1 2 2 とが、記録用紙 1 1 7 の幅方向に沿って並んで形成される画像などである場合、黒色の画像 1

20とHL色の画像121の書き出し位置に、数 $100\mu\text{m}$ のずれがあると、人間の目には、色ずれとして認識され、画像品質を低下させることになる。

【0043】

また、上記カラー画像形成装置では、例えば、感光体ベルト101が $750\text{mm}/\text{sec}$ 程度の非常に速い速度で循環移動されるため、第1の画像形成部106と第2の画像形成部107との間に、 $1/1000(\text{sec})$ 程度の画像書き込みタイミングのずれがあると、 $750\mu\text{m}$ 程度の色ずれが発生してしまい、顕著に色ずれとなって現れる。そのため、第1の画像形成部106で形成される黒色の画像120と、第2の画像形成部107で形成されるHL色の画像121との位置ずれは、少なくとも $250\mu\text{m}$ 程度以下、望ましくは数 $10\mu\text{m}$ 程度以下、更に望ましくは数 μm 程度以下に抑える必要がある。

【0044】

ところで、上記感光体ベルト101を駆動するドライブロール102としては、種々の構成のものを使用することが可能であるが、この実施の形態では、ドライブロール102として、図3(A)に示すように、アルミニウムやステンレス等の金属からなる外径 50mm 程度の円柱状に形成されたロールが用いられている。このドライブロール102は、その軸方向の端部に取り付けられた図示しない駆動ギアを介して、図示しないステッピングモータ等からなる駆動モータによって、感光体ベルトを $750\text{mm}/\text{sec}$ 程度の非常に速い速度で循環移動させるため、一定の高速で回転駆動されるように構成されている。

【0045】

但し、上記ドライブロール102は、その加工精度を向上させた場合でも、図3(A)に示すように、回転軸の中心301がロール102の真の中心302からずれる、いわゆる偏心を必然的に有している。このように、ドライブロール102に偏心があると、当該ドライブロール102の回転軸を一定の角速度で回転駆動した場合でも、ドライブロール102の表面速度は、図3(B)に示すように、その中心値303に対して、偏心に伴って周期的に変化する。その結果、上記ドライブロール102によって循環移動される感光体ベルト101にも、ドライブロール102の表面速度の変動と同様の速度変動が発生することになる。

【0046】

また、上記の如く 2 色以上のカラー画像を電子写真方式によって形成するカラー画像形成装置の場合、記録用紙 117 上に形成される黒色及び HL 色の 2 色の画像形成位置を決定付けるのは、感光体ベルト 101 に対して画像露光を行う第 1 色の露光装置 109 と第 2 色の露光装置 112 における画像露光位置である。

【0047】

これらの画像露光位置を決める第 1 色の露光装置 109 と HL 色の露光装置 112 の配置について、第 1 色の露光装置 109 と HL 色の露光装置 112 との間の距離（感光体ベルト 101 の周方向に沿った距離）を任意に設定した場合には、設計上、第 1 色の露光装置 109 による露光位置と、第 2 色の露光装置 112 による露光位置とが、感光体ベルト 101 上で互いに重なるように、第 1 色の露光装置 109 及び第 2 色の露光装置 112 における露光タイミングを設定したとしても、前記ドライプロール 102 の偏心による感光体ベルト 101 の表面速度の変動に起因して、感光体ベルト 101 上に形成される第 1 色及び HL 色の画像の位置が、所定の位置からずれてしまい、2 色の画像に色ずれが発生することになる。

【0048】

そこで、この実施の形態では、ベルト状の像担持体を駆動ロールによって駆動し、前記ベルト状の像担持体の周方向に沿って離れた少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の画像形成部で、当該ベルト状像担持体に対して異なった色のトナー像の形成を行う装置であって、前記第 1 の画像形成部から第 2 の画像形成部までの距離を、前記駆動ロールの周長の整数倍に設定するように構成されている。

【0049】

すなわち、この実施の形態では、図 4 に示すように、第 1 色の露光装置 109 と HL 色の露光装置 112 との間の距離 L （感光体ベルト 101 の周方向に沿った距離）が、ドライプロール 102 の周長の整数倍となるように設定されている。ここで、上記第 1 色の露光装置 109 の位置は、特に限定されるものではないので、HL 色の露光装置 112 は、第 1 色の露光装置 109 から当該 HL 色の露光装置 112 までの距離 L （感光体ベルト 101 の周方向に沿った距離）が、ド



ライブロール 102 の周長の整数倍となる位置に配置されている。なお、この実施の形態では、ドライブロール 102 の周長の 4 倍となるように設定されているが、これに限定されるものではなく、ドライブロール 102 の周長の整数倍であれば、任意の値で良いことは勿論である。

【0050】

また、この実施の形態では、前記第 1 の動作位置での動作開始時に、前記カウント手段による前記クロック発生手段が発生したクロック信号のカウントを開始し、前記カウント手段によって前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記第 2 の動作位置での動作を開始するように構成されている。

【0051】

さらに、この実施の形態では、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号の立ち上がりと、前記クロック発生手段が発生するクロック信号の立ち上がりとの間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段とを備え、前記基準クロックカウント手段のカウント値によって、前記第 1 の動作タイミング信号と前記クロック発生手段が発生するクロック信号とのタイミングのずれを補正するように構成されている。

【0052】

また更に、この実施の形態では、前記クロック発生手段よりも短い周期で基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タイミング信号の立ち上がりと、前記クロック発生手段が発生するクロック信号の立ち上がりとの間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントする基準クロックカウント手段と、前記基準クロックカウント手段がカウントした基準クロックの数を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された基準クロックの値から前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をダウンカウントするダウンカウント手段とを備え、前記第 1 の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第 1 の動作タ

イミング信号に基づいて、前記カウント手段によって前記クロック信号のカウント動作を開始するとともに、前記基準クロックカウント手段によって、前記第1の動作タイミング信号の立ち上がりと前記クロック信号の立ち上がりとの間に、前記基準クロック発生手段が発生する基準クロックの数をカウントして、当該基準クロックのカウント数を記憶手段に記憶し、前記カウント手段が前記クロック信号を前記駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントしたときに、前記ダウンカウント手段によって前記記憶手段に記憶された基準クロックのカウント数のダウンカウントを開始し、当該ダウンカウンタのカウント値がゼロになったとき、前記第2の動作位置で動作を行うタイミングを決定する第2の動作タイミング信号を、前記ダウンカウント手段から出力するように構成されている。

【0053】

図5はクロック発生手段としてのドライブロール周期クロックジェネレータの構成を示すものである。

【0054】

このドライブロール周期クロックジェネレータ500は、図5（A）に示すように、ドライブロール102の軸に、固定した状態で取り付けられた円盤501を備えており、この円盤501には、その外周端の近傍に、略矩形状のスリット502が周方向に沿って等間隔で1024個開口されている。また、上記円盤501の両側には、図5（B）に示すように、クロック発生器503が配設されている。このクロック発生器503は、LED等からなる発光素子504と、フォトトランジスタ等からなる受光素子505とが、スリット502を挟んで互いに対向するように配設されている。そして、上記ドライブロール周期クロックジェネレータ500は、ドライブロール102が一定の回転速度で回転駆動されると、図5（B）に示すように、当該ドライブロール102の回転に対応した一定の周期で、クロック発生器503からマシンのクロック信号（MCLK）506を出力するように構成されている。

【0055】

なお、この実施の形態では、ドライブロール102が約0.2秒で1回転するように駆動されるため、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出

力されるマシクロック信号 (MCLK) 506 の周期は、 $0.2 \text{ (秒)} \div 1024 = \text{約 } 200 \text{ マイクロ秒}$ となる。

【0056】

図6はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成装置（プリンタ）のプリンタシステムの電氣的な制御回路を示すブロック図である。

【0057】

図6において、601はプリンタの画像形成動作を制御するプリンタコントローラであり、このプリンタコントローラ601は、カラー画像形成装置の画像出力装置 (Image Output Terminal) としてのプリンタ本体602と通信信号603により通信することで、プリンタ本体602のイメージコントローラ604を起動させ、プリンタ本体602内部の第1及び第2の画像形成部106、107や、図示しない用紙搬送機構等の駆動系を動作させるようになっている。

【0058】

上記プリンタ本体602には、図6に示すように、第1色のイメージコントローラ604が配設されており、この第1色のイメージコントローラ604は、上述したように、プリンタコントローラ601との間で、通信信号603によって通信を行う。また、上記第1色のイメージコントローラ604からは、第1色のページシンク (Page Sync) 信号605がプリンタコントローラ601に出力されると、当該プリンタコントローラ601からは、第1色と第2色の画像データであるビデオデータ (Video Data) 606が、第1色のプリンタコントローラ604に送られるように構成されている。また、上記第1色のイメージコントローラ604からは、第1色の露光装置109に、第1色のビデオデータ (Video Data) 607が所定のタイミングで出力される。そして、上記感光体ベルト101上には、前述したように、第1色の露光装置109によって、第1色の画像露光が施され、第1色に対応した静電潜像が形成される。

【0059】

さらに、上記第1色のイメージコントローラ604では、ビデオデータ (Vi

deo Data) 606から第2色のHL色のビデオデータ (Video Data) 608が分離され、当該第1色のイメージコントローラ604からは、第2色のイメージコントローラ609に、HL色のビデオデータ (Video Data) 608及び第1色のページシンク信号 (Page Sync) 605が出力されるように構成されている。また、上記第2色のイメージコントローラ609には、ドライブロール102の同期クロックジェネレータ500からマシニングロック信号 (MCLK) 506が入力されている。そして、上記第2色のイメージコントローラ609からは、第1色のページシンク信号 (Page Sync) 605及びマシニングロック信号 (MCLK) 506等に基づいて、所定のタイミングで、HL色のビデオデータ (Video Data) 611がHL色の露光装置112に出力される。そして、上記感光体ベルト101上には、前述したように、HL色の露光装置112によって、HL色の画像露光が施され、HL色に対応した静電潜像が形成される。

【0060】

図7は図6の第2色のイメージコントローラの内部を更に具体的に示すブロック図である。

【0061】

図7において、701はMCLKカウントレジスタを示しており、このMCLKカウントレジスタ701は、第1色の露光装置109における露光タイミングからHL色の露光装置112の露光タイミングまでの距離L（感光体ベルトの周方向に沿った距離）に対応して、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるクロック数に対応した値が格納されている。

【0062】

この実施の形態の場合には、第1色の露光位置109からHL色の露光位置112までの距離Lが、ドライブロール102の周長の4倍に設定されているので、図4で説明したように、ドライブロール周期クロックジェネレータ500からドライブロール102が1回転する毎に出力される1024個のクロック数の4倍である4096よりも1だけ少ない4095の値 ($i = 4095$) が格納されている。

【0063】

なお、上記MCLKカウントレジスタ701の値は、プリンタ本体602の図示しないコンソールパネルからサービスエンジニア等が自由に設定値を変えることができるように構成されており、第1色の露光装置109及びHL色の露光装置112の取り付け位置や、当該取り付け位置の調整作業等に伴って、MCLKカウントレジスタ701の値を任意に変更することにより、実際のマシンに対応した微調整が実行可能となっている。

【0064】

また、ページシンク（PS）カウンタ702は、図7に示すように、プリンタ本体602からプリンタコントローラ601に出力されるページシンク（Page Sync）信号605の数をカウントし、カウント数が $4n+1$ （ n は整数）の場合には、カウント手段としての第1のMCLKカウンタ703を、カウント数が $4n+2$ の場合には、同じくカウント手段としての第2のMCLKカウンタ703を、カウント数が $4n+3$ の場合には、同じくカウント手段としての第3のMCLKカウンタ703を、カウント数が $4n+4$ の場合には、同じくカウント手段としての第4のMCLKカウンタ703を、それぞれイネーブルにするイネーブル（EN）信号704を出力するものである。なお、上記第1～第4のMCLKカウンタ703は、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるMCLK信号506の数をカウントするものである。

【0065】

ここで、カウント手段としてのMCLKカウンタ703を4つ備えているのは、本実施の形態では、第1色の露光位置109からHL色の露光位置112までの距離が、記録用紙117の2枚分よりも少し多い（3枚弱）距離に設定されており、第1色の露光位置109からHL色の露光位置112までの間に、少なくとも2枚、あるいは3枚程度の記録用紙117に対して画像を形成する可能性がある。

【0066】

そこで、上記実施の形態では、若干余裕を持たせて、第1色の露光位置109からHL色の露光位置112までの間に、4枚の記録用紙117に対応した4つ

の画像が形成可能となるように、当該4つの画像におけるH L色の画像の書き出し位置を決定するカウント手段としてのMCLKカウンタ703を4つ備えている。なお、上記MCLKカウンタ703の数は、形成すべき色の数や、記録用紙117の数等の構成に応じて任意に増減させることが可能である。

【0067】

また、上記MCLKカウンタ703は、ページシンク(P S)カウンタ702から出力されるイネーブル(E N)信号704によって、いずれかのMCLKカウンタ703がイネーブル状態になると、イネーブル状態となったMCLKカウンタ703は、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるMCLK信号506の数のカウントを開始する。そして、上記MCLKカウンタ703は、当該MCLKカウンタ703のカウント値が、MCLKカウントレジスタ701に設定された値に到達すると、カウントイネーブル信号(C o u n t E N 1 ~ 4) 705を、対応するダウンカウント手段としてのM2 Pダウンカウンタ706に出力する。

【0068】

さらに、M2 Pカウンタ707は、図8 (A) に示すように、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるMCLK信号506が立ち上がる800と、図示しない基準クロック発生手段から出力される基準クロックとしてのFCLK708のカウントを開始し、再度MCLK信号505が立ち上がる801と自動的にリセットされて、再度、FCLK708のカウントを開始する。また、上記M2 Pカウンタ707は、次のMCLK信号505が立ち上がるまでに、第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605が立ち上がる802と、当該FCLK708のカウントを開始してから第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605が立ち上がったとき802にカウントしたカウント値(図示例では、i)を、ダウンカウント手段としてのM2 Pダウンカウンタ706にロードするように構成されている。

【0069】

この実施の形態では、基準クロック発生手段として、50MHzの水晶発振器が使用されており、当該水晶発振器によって発生した基準クロック信号をFCL

K708として用いている。そのため、上記基準クロックとしてのFCLK708の周期Tは、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるMCLK信号506よりも大幅に短い、 $T = 1/f = 1/50\text{MHz} = 20\text{ナノ秒}$ である。

【0070】

このように、上記M2Pカウンタ707は、図8(A)に示すように、第1色のページシンク信号(Page Sync)605が立ち上がる802と、当該M2Pカウンタ707のカウント値を、M2Pダウンカウンタ706にロードするようにになっている。

【0071】

また、上記M2Pダウンカウンタ706は、MCLKカウンタ703からカウントイネーブル信号(Count EN)705が入力されると、ロードされた値からFCLK708の数(i)を順にダウンカウントしていき、カウント値がゼロになると、キャリー信号(RCO1~4)709を発生させるように構成されている。上記M2Pダウンカウンタ706が発生したキャリー信号(RCO)709は、図7に示すように、OR回路の機能を備えたラッチ回路710を介して、HL色のページシンク信号(Page Sync)711として、当該HL色のページシンク信号(Page Sync)711を保持するHLPSCカウントレジスタ712に入力される。このHLPSCカウントレジスタ712からは、HL色のページシンク信号(Page Sync)711がページメモリコントローラ713に出力される。

【0072】

さらに、上記第2色のイメージコントローラ609には、HL色のビデオデータ(Video Data)608を、4ページ分だけ記憶可能とするために、4つのページメモリ714が設けられており、これらの4つのページメモリ714は、対応するページメモリコントローラ713によって、ビデオデータ(Video Data)608の書き込みや読み出しが制御されるように構成されている。なお、上記4つのページメモリ714には、対応するページのHL色のビデオデータ(Video Data)608が、所定のタイミングで記憶される

ようになっている。

【0073】

上記4つのページメモリコントローラ713のうち、いずれかのページメモリコントローラ713は、H L P S カウントレジスタ712からH L 色のページシンク信号 (P a g e S y n c) 711が入力されると、ページメモリ714に記憶されたH L 色のビデオデータ (V i d e o D a t a) 608を読み出して、データセクタ715を介して、当該H L 色のビデオデータ (V i d e o D a t a) 611としてH L 色の露光装置112に出力するように構成されている。

【0074】

以上の構成において、この実施の形態に係るタイミング制御装置を適用したカラー画像形成装置においては、次のようにして、色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、非常に高い生産性で形成するカラー画像形成装置であっても、色の異なる複数の画像の形成タイミング等を電氣的に高い精度で制御することにより、感光体ベルト等のベルト状部材に動的な速度変動が発生することに起因する色ずれ等の発生を、限りなくゼロに近づけることが可能となっている。

【0075】

すなわち、この実施の形態に係るカラー画像形成装置では、図1に示すように、黒色及びH L 色の2色のトナー像からなるカラー画像を形成するにあたって、ドライブロール102を図示しない駆動源によって回転駆動することによって、感光体ベルト101が所定の周速 (7 5 0 m m / s e c 程度) で循環移動される。すると、上記ドライブロール102の端部に設けられたドライブロール周期クロックジェネレータ500からは、図5及び図9に示すように、マシニングロック信号 (M C L K) 506が一定の周期で出力される。

【0076】

また、上記カラー画像形成装置では、図7に示すように、第1色のページシンク信号 (P a g e S y n c) 605及びマシニングロック信号 (M C L K) 506とともに、基準クロック信号であるF C L K 708が、M2 P カウンタ707に入力されている。このM2 P カウンタ707は、図9に示すように、マシニング

ロック信号 (MCLK) 506 の立ち上がりから、次のマシクロック信号 (MCLK) 506 の立ち上がりまでの間に出力される FCLK708 の数をカウントするようになっている。また、上記 M2P カウンタ 707 は、マシクロック信号 (MCLK) 506 の立ち上がりから、次のマシクロック信号 (MCLK) 506 の立ち上がりまでの間に、第 1 の作像信号である第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605 が出力されると、マシクロック信号 (MCLK) 506 の立ち上がり 900 から、当該第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605 の立ち上がり 901 までの間に出力される FCLK708 の数 (図示例では、 i = 時間間隔 T_2 に相当) をカウントし、当該カウント数 (図示例では、 i = 時間間隔 T_2 に相当) を M2P ダウンカウンタ 706 にロードするように動作する。

【0077】

さらに、上記カラー画像形成装置では、図 1 に示すように、画像露光に先だって、感光体ベルト 101 の表面が、第 1 の画像形成部 106 の帯電装置 108 によって、所定の電位 (例えば、 $-700V$) に帯電された後、第 1 色の露光装置 109 によって、第 1 色のビデオデータ (Video Data) 607 に基づいて画像露光が施され、感光体ベルト 101 の表面には、第 1 色の黒色に対応した静電潜像が形成される。

【0078】

その際、上記第 1 色の露光装置 109 で露光される第 1 色のビデオデータ (Video Data) 607 は、図 9 に示すように、プリンタ本体 602 からプリンタコントローラ 601 に、第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605 が出力されるタイミング 901 と同時に、当該プリンタコントローラ 601 から、図 6 に示すように、ビデオデータ (Video Data) 606 として、HL 色のビデオデータ (Video Data) 608 とともに、プリンタ本体 602 の第 1 色イメージコントローラ 604 に送られる。すると、上記プリンタ本体 602 の第 1 色イメージコントローラ 604 は、第 1 色のビデオデータ (Video Data) 607 を、第 1 の露光装置 109 に出力し、画像露光を開始する。

【0079】

その際、上記第1色のページシンク信号 (Page Sync) 605が立ち上がる901と、図9に示すように、MCLKカウンタ703がドライバロール周期クロックジェネレータ500から出力されるマシクロック信号 (MCLK) 506のカウンタを開始する。

【0080】

上記マシクロック信号 (MCLK) 506をカウントするMCLKカウンタ703は、前述したように、PSカウンタ702から出力されるイネーブル信号 (EN) 704によって決定される。つまり、第1色のページシンク信号 (Page Sync) 605が、1ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605である場合には、第1のMCLKカウンタ703がイネーブル状態となり、第1色のページシンク信号 (Page Sync) 605が、2ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605である場合には、第2のMCLKカウンタ703がイネーブル状態となり、マシクロック信号 (MCLK) 505のカウンタを開始する。

【0081】

なお、上記プリンタ本体602の第1色イメージコントローラ604に送られてきたHL色のビデオデータ (Video Data) 608は、第1色イメージコントローラ604で第1色のビデオデータ (Video Data) 607と分離された後、図7に示すように、ページメモリ714に一時記憶される。

【0082】

ところで、上記プリンタコントローラ601からプリンタ本体602の第1色イメージコントローラ604に送られる第1色のビデオデータ (Video Data) 607及びHL色のビデオデータ (Video Data) 608としては、パーソナルコンピュータ等のホストコンピュータから送られてくるものであっても、画像読取装置によって読み取られたものであっても、あるいは電話回線やLAN等の通信回線を介して送られてくるものなど、いずれのビデオデータ (Video Data) であっても良い。

【0083】

その後、上記感光体ベルト 101 の表面に形成された第 1 色の静電潜像は、図 1 に示すように、第 1 の現像装置 110 によって、黒色のトナーで正規現像された後、除電装置 114 によって残留電荷が除去される。

【0084】

また、第 1 色のビデオデータ (V i d e o D a t a) 607 が、複数のページにわたって存在する場合には、図 9 に示すように、第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号 (P a g e S y n c) 605 に続いて、第 1 色の 2 ページ目のページシンク信号 (P a g e S y n c) 605 が、所定のタイミング 902 で出力され、同様の動作が繰り返される。

【0085】

次に、上記感光体ベルト 101 の表面は、第 2 の画像形成部 107 の帯電装置 111 によって、所定の電位 (例えば、 -700 V) に再度帯電された後、HL 色の露光装置 112 によって、HL 色のビデオデータ (V i d e o D a t a) 608 に基づいて画像露光が施され、感光体ベルト 101 の表面には、HL 色に対応した静電潜像が形成される。

【0086】

それに先だって、上記第 2 の露光装置 112 で露光される HL 色の 1 ページ目のビデオデータ (V i d e o D a t a) 608 は、上述したように、プリンタ本体 602 の HL 色イメージコントローラ 609 の内部に設けられたページメモリ 714 に一時記憶されている。このページメモリ 714 に記憶された対応する HL 色の 1 ページ目のビデオデータ (V i d e o D a t a) 608 は、図 7 に示すように、所定のタイミングで、ページメモリコントローラ 713 によって、ページメモリ 714 から読み出され、HL 色の露光装置 712 に出力される。

【0087】

更に説明すると、上記カラー画像形成装置では、図 1 に示すように、ドライブロール 102 が回転駆動され、感光体ベルト 101 が約 750 mm/sec の非常に速い速度で循環移動されると、ドライブロール 102 の端部に取り付けられたドライブロール周期クロックジェネレータ 500 からは、図 9 に示すように、マシンのクロック信号 (M C L K) 506 が所定の周期で出力される。このマシン

クロック信号 (MCLK) 506 は、上述したように、MCLK カウンタ 703 に入力され、MCLK カウンタ 703 によってカウントされる。

【0088】

そして、上記 MCLK カウンタ 703 は、図 9 に示すように、第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号 (Page Sync) 605 が、タイミング 901 に出力されると、ドライブロール周期クロックジェネレータ 500 から出力されるマシクロック信号 (MCLK) 506 のカウントを開始し、当該マシクロック信号 (MCLK) 506 のカウント値が、MCLK カウントレジスタ 701 に予め記憶された所定の値 ($j = 4095$) に達すると、カウントイネーブル信号 (Count EN1) 705 を、M2P ダウンカウンタ 706 に出力する。

【0089】

ここで、上記 MCLK カウントレジスタ 701 に予め記憶された所定の値が、ドライブロール周期クロックジェネレータ 500 が 1 回転したときに出力されるマシクロック信号 (MCLK) 505 の数である 1024 の 4 倍である 4096 ではなく、4095 に設定されているのは、次の理由による。

【0090】

即ち、上記第 1 色のページシンク信号 (Page Sync) 605 と、マシクロック信号 (MCLK) 506 とは、図 9 に示すように、非同期の信号であり、この実施の形態では、第 1 色のページシンク信号 (Page Sync) 605 が立ち上がった 901 の後に、マシクロック信号 (MCLK) 506 のカウントを開始するように設定されている。そのため、MCLK カウンタ 703 が 4096 個のマシクロック信号 (MCLK) 506 のカウントを終了したとき 905 には、既に、第 1 の露光装置 109 で露光された画像の先端が、HL 色の露光装置 112 の位置を僅かではあるが通過してしまう。その余分な移動量は、第 1 色のページシンク信号 (Page Sync) 605 の立ち上がり 901 から次にマシクロック信号 (MCLK) 505 が立ち上がる 906 までの時間間隔 T_1 に相当する量である。

【0091】

そこで、この実施の形態では、MCLK カウントレジスタ 701 に記憶される

カント値を4096個よりも1つ少ない4095個に設定し、第1色の1ページのページシンク信号(P a g e S y n c) 605が立ち上がった901後に、まず、MCLKカウンタ703で4095個のマシクロック信号(MCLK) 506をカウントする。このとき、上記MCLKカウンタ703が4095個のマシクロック信号(MCLK) 506をカウントするときに、最初の第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605の立ち上がり901から次にマシクロック信号(MCLK) 505が立ち上がる906までの時間間隔T1だけ既に経過しているため、マシクロック信号(MCLK) 506のカウント数を4096個に正確に一致させるために、更に $T - T1 = T2$ だけ経過したときに、HL色のページシンク信号(P a g e S y n c) 711を出力し、第2の露光装置112による露光を開始するように設定されている。なお、ここで、Tはマシクロック信号(MCLK) 506の周期を示している。

【0092】

この実施の形態では、MCLKカウンタ703が4095個のマシクロック信号(MCLK) をカウントした後、あと1つのマシクロック信号(MCLK) の周期T分だけ、つまり、第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605の立ち上がりから次のマシクロック信号(MCLK) の立ち上がりまでの時間T1に、それに先立つ(1つ手前の) マシクロック信号(MCLK) の立ち上がり900から第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605の立ち上がり901までの時間T2を加算した時間Tだけ経過したときに、HL色の露光装置112による画像露光を開始するように設定されている。

【0093】

そのため、マシクロック信号(MCLK) の立ち上がり900から第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605の立ち上がり901までの時間T2を、予めM2Pカウンタ707によってカウントしておき、第1色のページシンク信号(P a g e S y n c) 605の立ち上がり901から、MCLKカウンタ703がマシクロック信号(MCLK) のカウントを開始する906までの時間T1に、MCLKカウンタ703が4095個のマシクロック信号(MCLK) のカウントを完了するまでの時間を加算した時間に、更に、M2Pカ

カウンタ 707 がカウントした時間 T_2 を加えるため、MCLK ダウンカウンタ 706 のダウンカウントが完了するまで（時間 T_2 が経過するまで）待って、HL 色の露光装置 112 による HL 色の画像露光を開始するようになっている。その結果、第 1 色のページシンク信号（Page Sync）605 の立ち上がり 901 から、次の HL 色のページシンク信号（Page Sync）605 の立ち上がり 904 までに、 $T_1 + 4095$ 個のマシクロック信号（MCLK）+ $T_2 = 4096$ 個のマシクロック信号（MCLK）（但し、 $T_1 + T_2 = T$ ）を、非常に高い精度でカウントすることが可能となる。

【0094】

その際、理論的には、図 8 に示すように、マシクロック信号（MCLK）の立ち上がり 900 から第 1 色のページシンク信号（Page Sync）605 の立ち上がり 901 までの時間 T_2 をカウントする際に、CLK 708 の 1 周期分に相当する時間差が発生する可能性がある。

【0095】

しかし、上記 CLK 708 の周期 T は、前述したように、 $T = 1/f = 1/50\text{MHz} = 20\text{ナノ秒}$ と非常に短い時間であるため、理論的には、黒色の画像と HL 色の画像との色ずれ（位置ずれ）を、 $20\text{ナノ秒} \times 750\text{mm/sec} = 1.5 \times 10^{-5} (\text{mm}) = 0.015 (\mu\text{m})$ と、約ゼロにすることが可能となる。

【0096】

この実施の形態では、上記の動作を実行するために、マシクロック信号（MCLK）506 の立ち上がり 900 から、第 1 色の 1 ページ目のページシンク信号（Page Sync）605 の立ち上がり 901 までの時間間隔 T_2 を、前述したように、M2P カウンタ 707 によってカウントし、当該カウント数（図示例では、 $i = \text{時間間隔 } T_2$ に相当）を M2P ダウンカウンタ 706 にロードするようになっている。

【0097】

そして、上記 MCLK カウンタ 703 が 4095 個のマシクロック信号（MCLK）のカウントを終了すると、図 7 及び図 9 に示すように、当該 MCLK カ

カウンタ703からは、イネーブル信号(Co unt EN1)705がM2Pダウンカウンタ706に出力される。すると、上記M2Pダウンカウンタ706は、ロードしたカウント数(図示例では、 i = 時間間隔 T_2 に相当)から、FCLK708を順次ダウンカウントしていき、カウント数がゼロになったときに、図9に示すように、キャリー信号(RCO)709を出力する。

【0098】

上記M2Pダウンカウンタ706から出力されるキャリー信号(RCO)709は、図7に示すように、ラッチ回路710及びHLPSCountレジスタ712を介して、ページメモリコントローラ713に入力され、当該ページメモリコントローラ713は、対応するページメモリ714からHL色の1ページ目のビデオデータ(Video Data)608を読み出して、データセクタ715を介して、HL色の露光装置112に出力する。

【0099】

その際、上記HL色の1ページ目のビデオデータ(Video Data)608がHL色の露光装置112に出力されるタイミングは、上述したように、図9に示すように、第1色のページシンク信号(Page Sync)605に同期して、第1色の1ページ目のビデオデータ(Video Data)607が出力されてから、マシクロック信号(MCLK)を4096個だけ正確にカウントした後、つまり、第1の露光装置109からHL色の露光装置112までの距離 L だけ、感光体ベルト101が移動したときに非常に高い精度で一致させることができる。

【0100】

そのため、カラー画像形成装置内部の温度や湿度等の環境条件の変動等や、外力等が作用した場合であっても、又、感光体ベルト101を駆動するドライブロール102に図3(B)に示すような偏心がある場合であっても、温度等の変動によって、ドライブロール102の外径や感光体ベルト101等が変動しても、ドライブロール102が1回転する際に、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるクロック信号(MCLK)506の数は、1024個で変動しない。

【0101】

したがって、上記第1の露光装置109からHL色の露光装置112までの距離Lを、ドライブロール102の周長の整数倍（実施の形態では、4倍）に設定し、且つ、第1の露光装置109での画像露光タイミングからHL色の露光装置112での画像露光タイミングまでの時間間隔を、ドライブロール102の周長の4倍の時間、つまり、ドライブロール周期クロックジェネレータ500から出力されるクロック信号（MCLK）506の4096個分に正確に一致させることにより、第1色の画像とHL色の画像を、色ずれを生じることなく、記録用紙117上に形成することが可能となる。

【0102】

そのため、上記カラー画像形成装置では、色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、非常に高い生産性で形成するカラー画像形成装置であっても、色の異なる複数の画像の形成タイミング等を電氣的に高い精度で制御することにより、感光体ベルト等のベルト状部材に動的な速度変動が発生することに起因する色ずれ等の発生を、限りなくゼロに近づけることが可能となっている。

【0103】**【発明の効果】**

以上説明したように、この発明によれば、色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、非常に高い生産性で形成するカラー画像形成装置であっても、色の異なる複数の画像の形成タイミング等を電氣的に高い精度で制御することにより、感光体ベルト等のベルト状部材に動的な速度変動が発生することに起因する色ずれ等の発生を、限りなくゼロに近づけることが可能なタイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成装置を示す構成図である。

【図2】 図2はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成装置における画像形成プロセスを示す説明図である。

【図3】 図3はドライブロールの偏心を示す説明図である。

【図 4】 図 4 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置の要部を示す説明図である。

【図 5】 図 5 はドライブロール周期クロックジェネレータを示す構成図である。

【図 6】 図 6 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置の制御回路を示すブロック図である。

【図 7】 図 7 はハイライト色イメージコントローラを示すブロック図である。

【図 8】 図 8 はハイライト色イメージコントローラの動作を示すタイミングチャートである。

【図 9】 図 9 はハイライト色イメージコントローラの動作を示すタイミングチャートである。

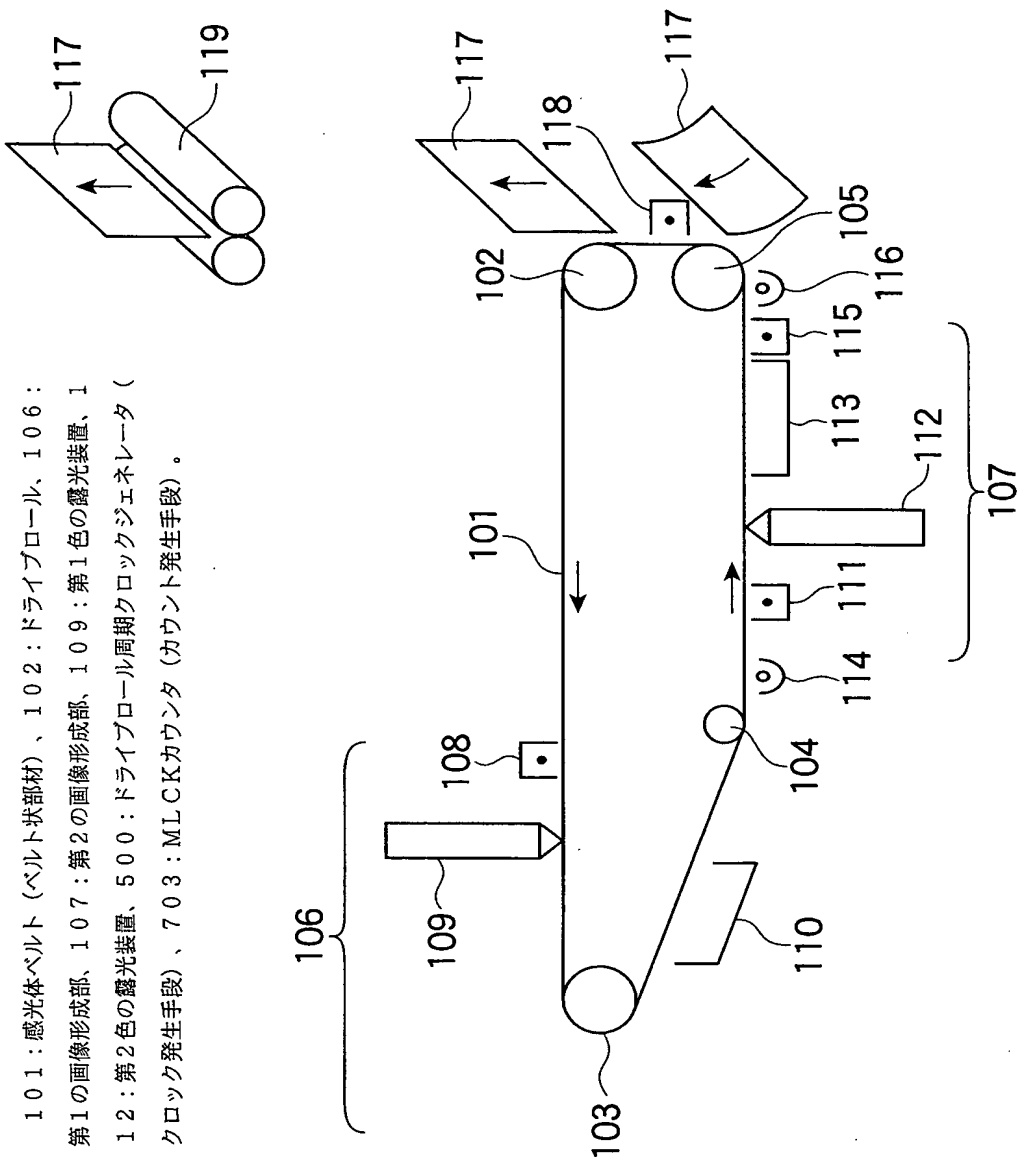
【図 10】 図 10 は従来のカラー画像形成装置における色ずれを示す説明図である。

【符号の説明】

101：感光体ベルト（ベルト状部材）、102：ドライブロール、106：第 1 の画像形成部、107：第 2 の画像形成部、109：第 1 色の露光装置、112：第 2 色の露光装置、500：ドライブロール周期クロックジェネレータ（クロック発生手段）、703：MLCK カウンタ（カウント発生手段）。

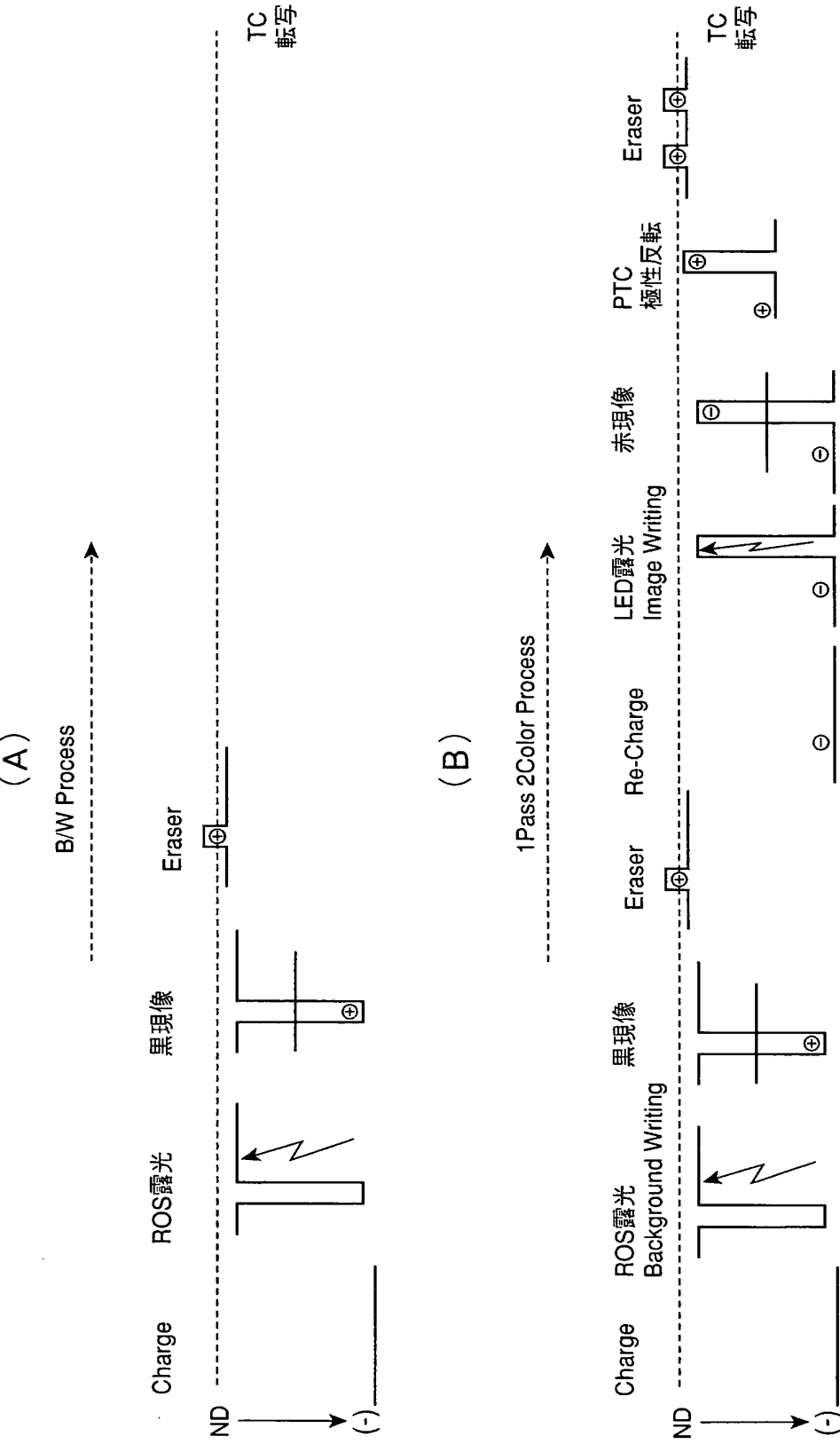
【書類名】 図面

【図 1】

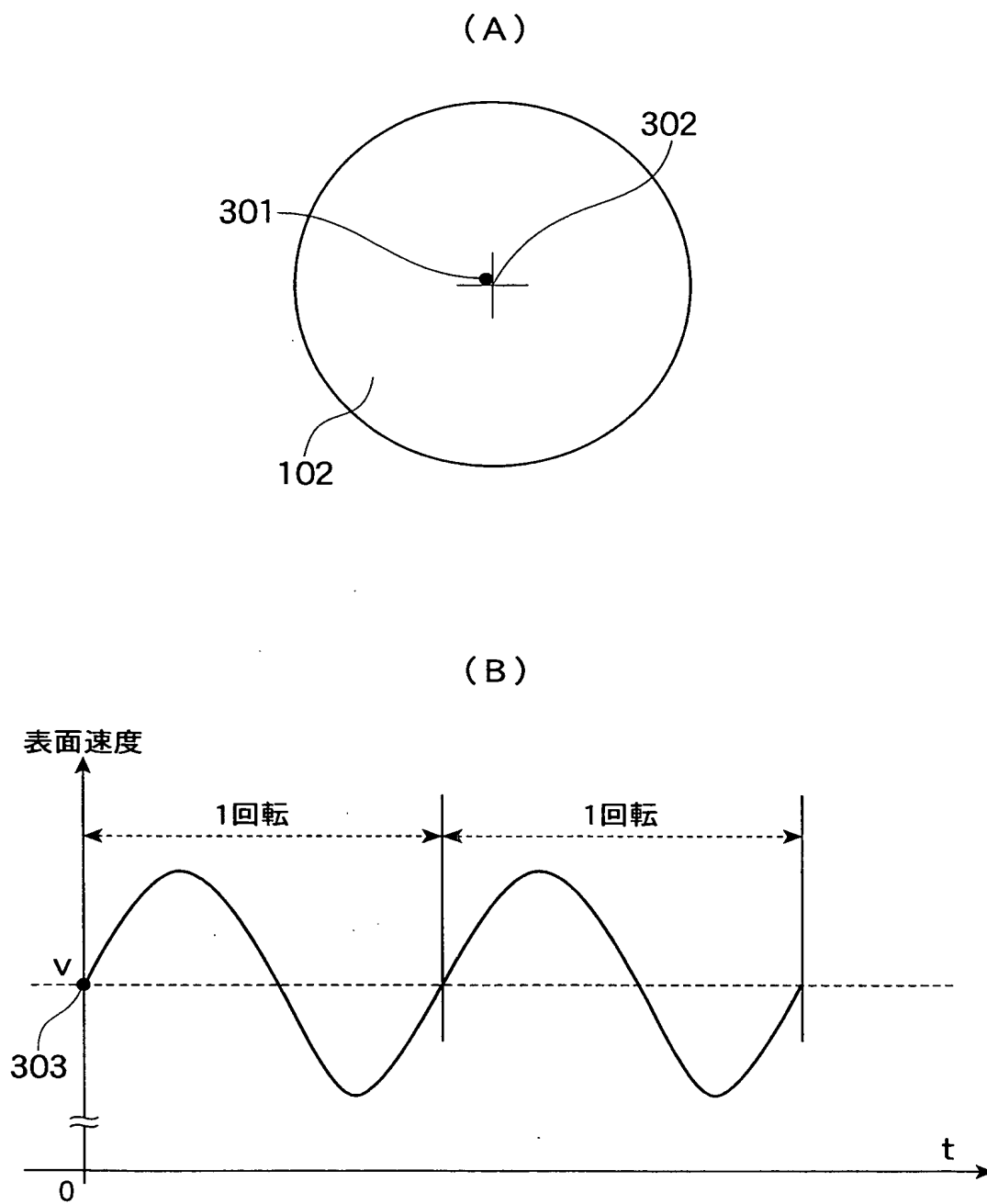


101：感光体ベルト（ベルト状部材）、102：ドライブロール、106：第1の画像形成部、107：第2の画像形成部、109：第1色の露光装置、112：第2色の露光装置、500：ドライブロール周期クロックジェネレータ（クロック発生手段）、703：MLCKカウンタ（カウンタ発生手段）。

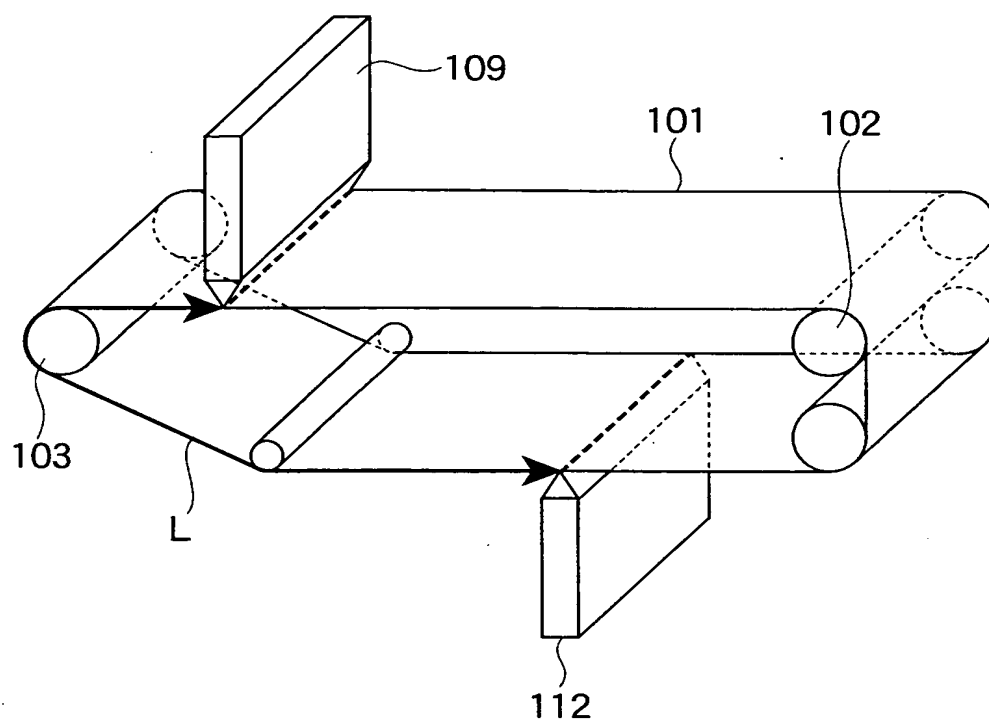
【図 2】



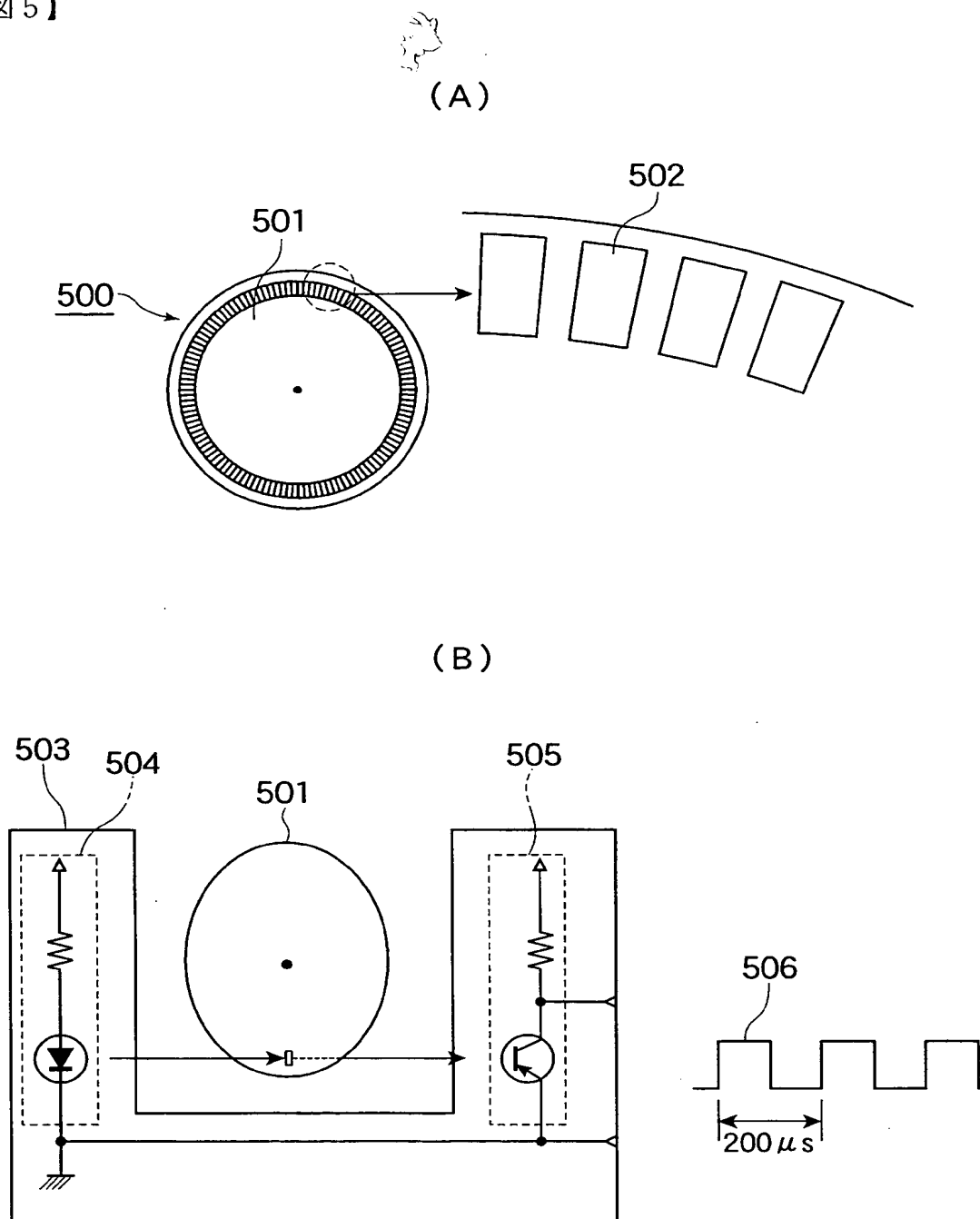
【図 3】



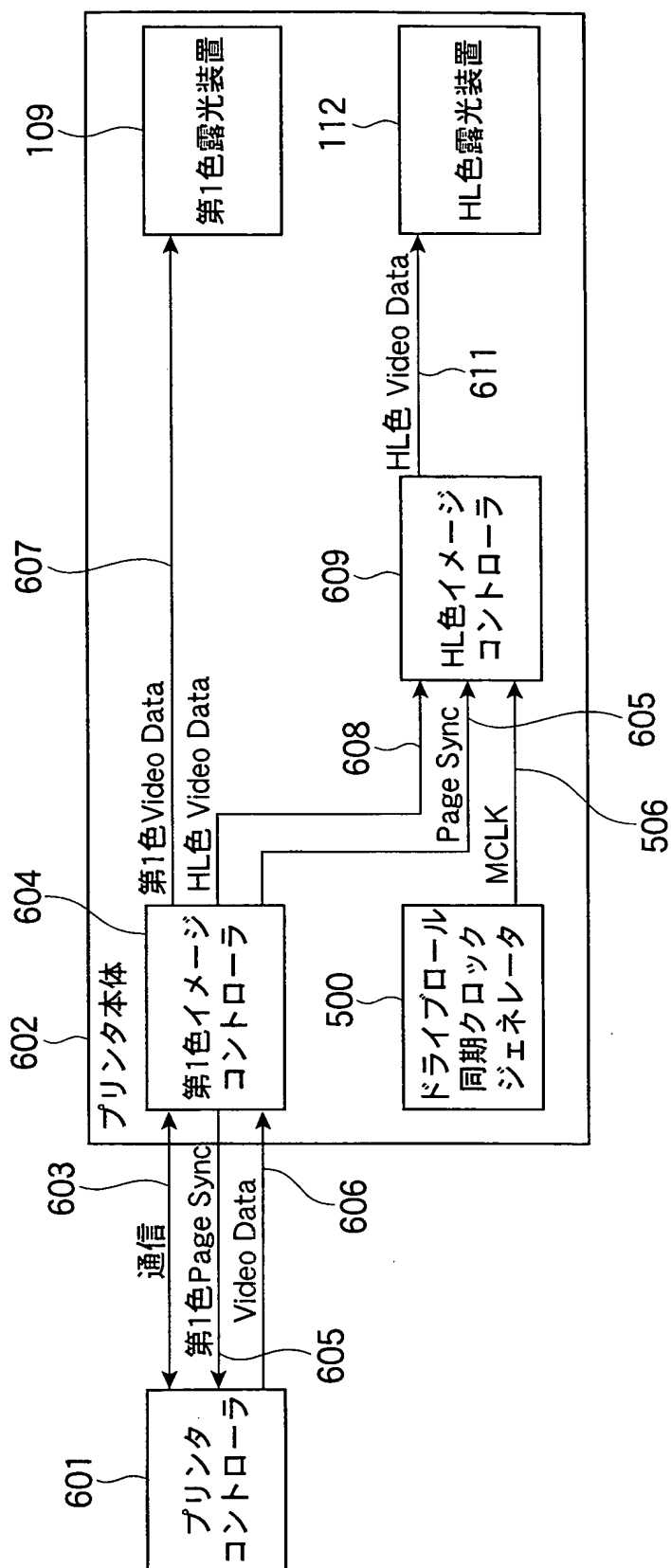
【図 4】



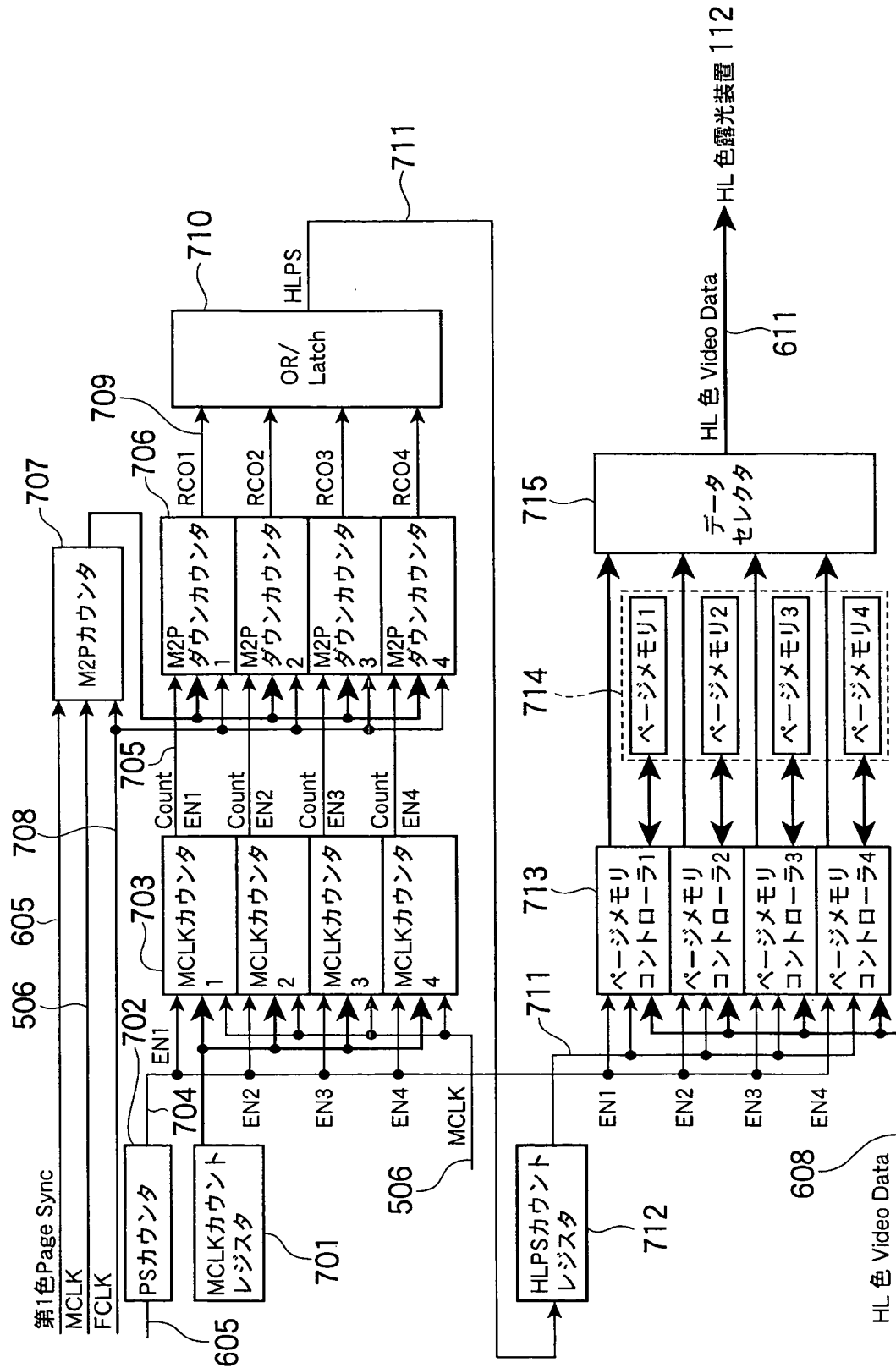
【図 5】



【図 6】

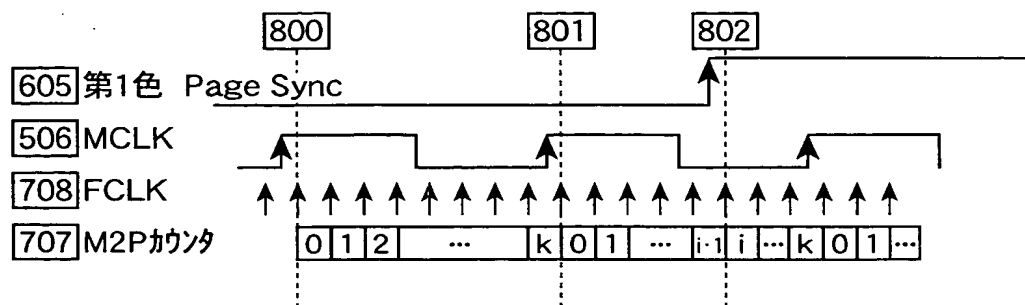


【図 7】

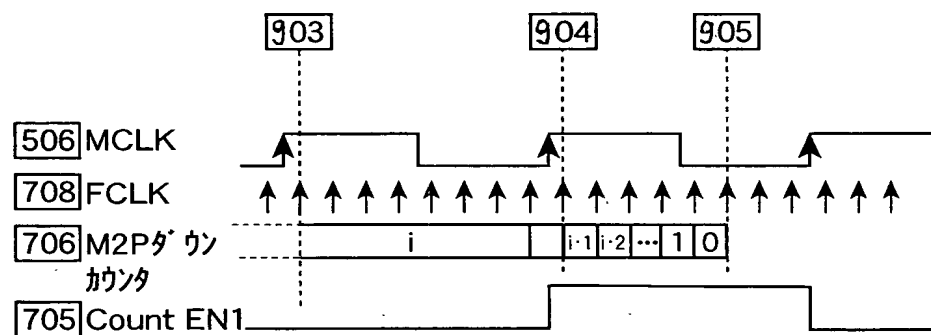


【図 8】

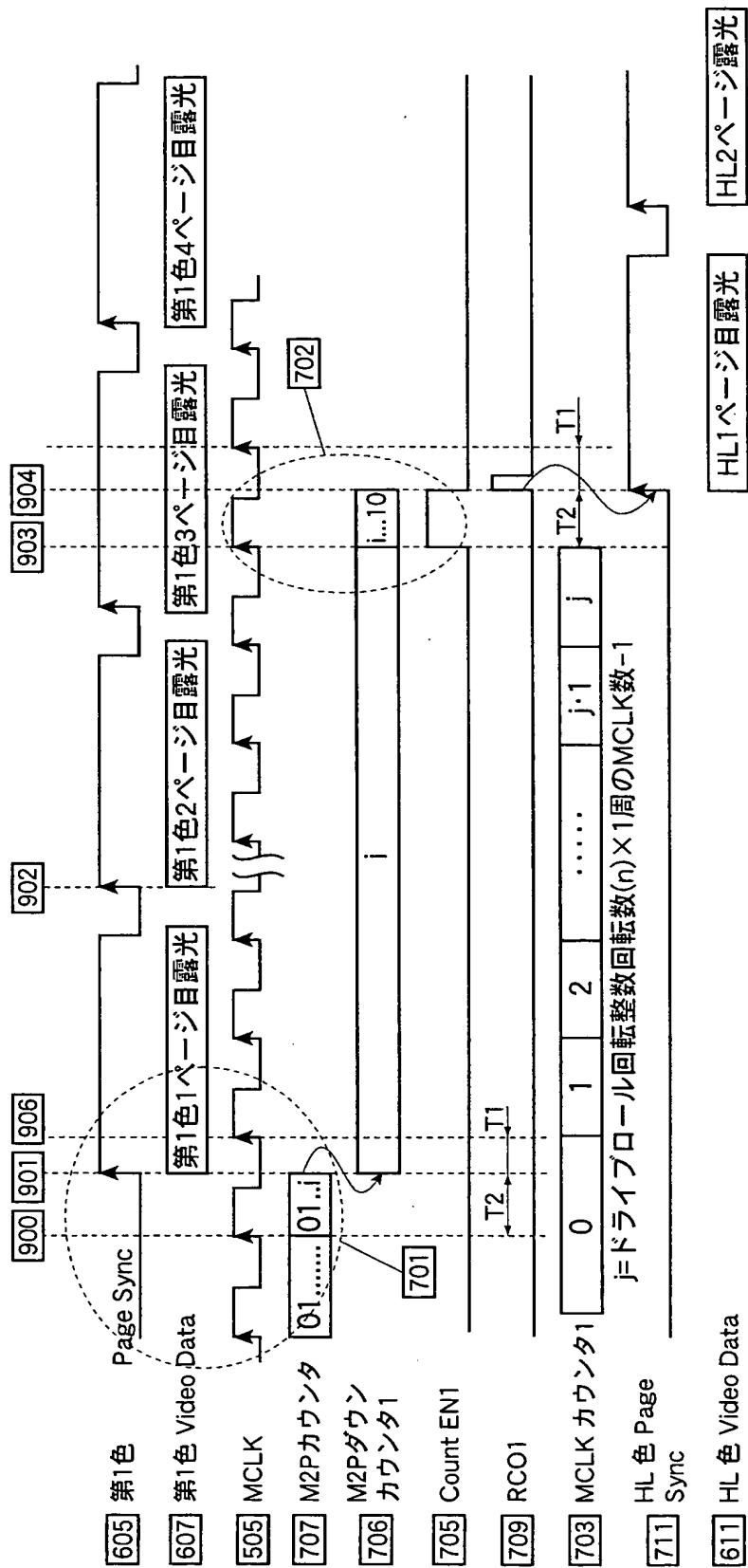
(A)



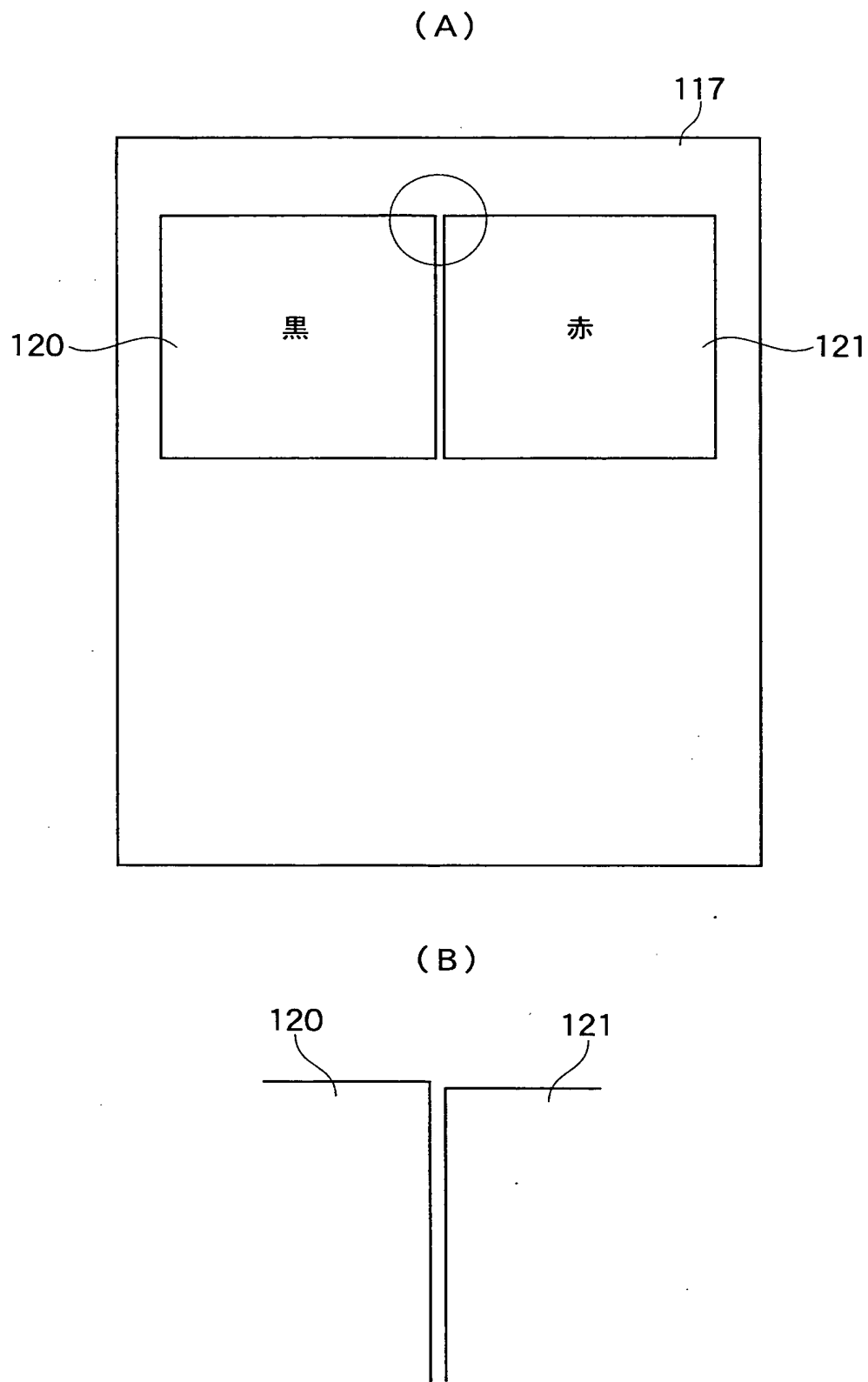
(B)



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決課題】 色の異なる複数の画像からなるカラー画像を、非常に高い生産性で形成するカラー画像形成装置であっても、色の異なる複数の画像の形成タイミング等を電氣的に高い精度で制御することにより、感光体ベルト等のベルト状部材に動的な速度変動が発生することに起因する色ずれ等の発生を、限りなくゼロに近づけることが可能なタイミング制御装置及びこれを用いたカラー画像形成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 カウント手段によってクロック発生手段が発生したクロック信号を、駆動ロールの周長の整数倍に相当した数だけカウントすることにより、第1の動作位置での動作タイミングに対して第2の動作位置での動作タイミングを同期させるように構成して課題を解決した。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 1 4 6 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 4 9 6]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 5 月 2 9 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号

氏 名

富士ゼロックス株式会社